

Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek

TNO-rapport

rapport no.
FEL-91-A159

exemplaar no.



Fysisch en Elektronisch
Laboratorium TNO

Postbus 96864
2509 JG 's-Gravenhage
Oude Waalsdörperweg 63
's-Gravenhage

Telefax 070 - 328 09 61
Telefoon 070 - 326 42 21

titel

2. Pascal software voor CO₂-laserradar
afstandsmetingen met de HP9000

AD-A245 383



Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten TNO', dan wel de betreffende
terzake tussen partijen gesloten
overeenkomst.

© TNO

TDCK RAPPORTENCENTRALE
Frederikkazerne, Geb. 140
van den Burchlaan 31
Telefoon: 070-3166394/6395
Telefax : (31) 070-3166202
Postbus 90701
2509 LS Den Haag

TOCK

auteur(s):

Ir. G.W. van der Vegt

datum:

september 1991

DTIC
ELECTE
FEB 05 1992
S D D

rubricering

titel : ongerubriceerd

samenvatting : ongerubriceerd

rapporttekst : ongerubriceerd

This document has been approved
for public release and sale; its
distribution is unlimited.

oplage : 21

aantal bladzijden : 32 (excl. RDP + distributielijst)

aantal bijlagen : -

92 2 04 050

92-02899



TD
91-2907



rapport no. : FEL-91-A159
titel : Pascal software voor CO₂-laserradar afstandsmetingen met de HP9000

auteur(s) : Ir. G.W. van der Vegt
instituut : Fysisch en Elektronisch Laboratorium TNO

datum : september 1991
hdo-opdr.no. : A87KL158
no. in iwp '91 : 715.2

Onderzoek uitgevoerd o.l.v. : Drs. R.J.L. Lerou
Onderzoek uitgevoerd door : Ir. G.W. van der Vegt

SAMENVATTING (ONGERUBRICEERD)

Ten behoeve van een CW-CO₂-laser multifunctie systeem is een besturings- en meetprogramma ontwikkeld. Dit rapport dient ter ondersteuning van de gebruikers bij de toepassing van het systeem, tevens vormt het de basis voor toekomstig onderhoud van de ontwikkelde software.



Accession For	
NTIS CR&I	<input checked="" type="checkbox"/>
DTIC TAB	<input type="checkbox"/>
Unannounced	<input type="checkbox"/>
Justification	
By _____	
Distribution/	
Availability Codes	
Dist	Avail and/or Special
A-1	

report no. : FEL-91-A159
title : Pascal software for CO₂-laser radar ranging with a HP9000 computer

author(s) : G.W. van der Vegt M.Sc.
institute : TNO Physics and Electronics Laboratory

date : September 1991
NDRO no. : A87KL158
no. in pow '91 : 715.2

Research supervised by: R.J.L. Lerou
Research carried out by: G.W. van der Vegt

ABSTRACT (UNCLASSIFIED)

For a CW-CO₂-laser multifunctional system a software program has been developed for system control and the performing of measurement.

This report is ment to be a guide for users of the system and to serve as a basis for future updating of the software.

INHOUD

SAMENVATTING	2
ABSTRACT	3
INHOUDSOPGAVE	4
1 INLEIDING	6
2 MODULAIRE OPBOUW VAN XYRANGE8	7
2.1 Meetmodules	7
2.1.1 Raster Reflectiemetingen	10
2.1.2 Afstandsmetingen	10
2.1.2.1 AM Afstandsmetingen	11
2.1.2.2 FM Afstandsmetingen	11
2.1.2.3 Software test	11
2.2 Interne Modules	12
2.3 Externe Modules	13
2.3.1 System Modules	13
2.3.2 Non System Modules	14
2.3.2.1 Digitale Integrator, XY Scanner en de HF signaalverwerker	15
2.3.2.2 VIDIS	17
2.3.2.3 HPDisplay	18
2.3.2.4 Ariel FFT kaart	18
3 VRAGEN BIJ INTERACTIEVE MEETSESSIES	20
3.1 Instellingen ten behoeve van randapparatuur	20
3.1.1 VIDIS	21
3.1.2 XY Scanner	22
3.1.3 HF Signaalverwerker	23
3.1.4 Digitale integrator	23

3.2	Meetmethode-afhankelijke instellingen	24
3.2.1	Raster intensiteitsmetingen	25
3.2.2	Punt afstandsmetingen	26
3.2.3	Raster afstandsmetingen	26
4	FILESTRUCTURE EN I/O	28
4.1	De streamfile	28
4.2	De Infofile	29
4.3	De datafile	29
5	MODIFICATIE VAN XYRANGE8 SOFTWARE	31

1 INLEIDING

Dit verslag behandelt de software voor de besturing van en metingen met een CO₂-laser multifunctie systeem. Deze software is ontwikkeld om reflectie- en afstandsmetingen uit te voeren, en de resultaten op te slaan op een harddisc, te vertonen op een display en uit te printen.

De bediening van het programma bestaat hoofdzakelijk uit het invoeren van instellingen voor de gebruikte randapparatuur, dit kan zowel interactief als in een 'batchjob' plaatsvinden.

Er zijn in totaal vijf geïmplementeerde meetmethodes:

- Raster reflectiemetingen met een niet gemoduleerde bundel,
- Punt afstandsmetingen met een AM gemoduleerde bundel,
- Raster afstandsmetingen met een AM gemoduleerde bundel,
- Punt afstandsmetingen met een FM gemoduleerde bundel,
- Raster afstandsmetingen met een FM gemoduleerde bundel.

Het programma is in Pascal geschreven voor een operating systeem behorend bij de gebruikte HP9000 computer. De naam van het programma luidt "XYRANGE8".

2 MODULAIRE OPBOUW VAN XYRANGE8

Modulaire opbouw van software wil zeggen dat routines, die nauw verband met elkaar houden, tot afgebakende stukken programma, modules genaamd, worden gecombineerd.

Deze modules kunnen onafhankelijk van een hoofdprogramma gecompileerd en toegevoegd worden aan de systeembibliotheek van Pascal 3.0. Als het gaat om zelf geschreven modules, dan wordt er in de XYRANGE8 software gesproken van *externe non system modules*. Dit in tegenstelling tot de in de systeembibliotheek standaard reeds aanwezige modules, die aangeduid worden als *external system modules*.

Daarnaast zijn er de *interne modules* die in het hoofdprogramma zijn opgenomen, zodat ze elke keer weer tezamen met het hoofdprogramma vertaald worden. De reden waarom deze modules niet in de systeembibliotheek zijn opgenomen, is het feit dat ze zo specifiek zijn voor XYRANGE8 dat ze daardoor niet in andere programma's te gebruiken zijn.

In het XYRANGE8 programma bevinden zich ook nog een drietal *meetmodules* waarmee de eigenlijke metingen verricht worden. Deze modules worden de meetmodules genoemd. Voor elk van de vijf meetmethoden wordt een van de meetmodules aangeroepen. Op hun beurt roepen deze meetmodules dan weer routines aan uit andere modules.

De modules zijn zoveel mogelijk gelijkvormig geschreven om zo de service aan de software sterk te vereenvoudigen. Deze gelijkvormigheid treedt het sterkst naar voren in de drie meetmodules en de externe modules voor de digitale integrator (de averager), XY scanner en de HF signaalverwerker.

2.1 Meetmodules

Meetmodules zijn de modules die het eigenlijke meetwerk verrichten. Deze zijn ondergebracht in een drietal files die als includefiles worden toegevoegd.

De opbouw van de modules en de naamgeving is vrijwel indentiek voor de drie modules.

Tabel 2.1: Naamgeving in meetmodules

module	omschrijving
<i>InfoRec</i>	Dit record bevat alle instellingen, tijd, datum en eventueel commentaar op een meting
<i>Mode_Info</i>	Deze procedure bouwt het display met instellingen op door routines uit de <i>Info</i> module aan te roepen
<i>Create_InfoFile</i>	Deze file opent, indien gewenst, de info- en datafile
<i>IO</i>	<i>IO</i> is een procedure die de IO met de datafile verzorgt
<i>InitRec</i>	<i>InitRec</i> zorgt voor een initialisatie van het <i>InfoRec</i> door onder andere routines uit de <i>Init</i> module aan te roepen
<i>Get_Info</i>	Deze procedure verzorgt het interactief vragen naar de instellingen voor de meting. De eerste keer moet men alle vragen beantwoorden, waarna men elke volgende keer de vragen van randapparatuur, waarvan de instellingen ongewijzigd blijven, in één keer kan overslaan. De boolean <i>Firsttime</i> dient voor detectie van de eerste keer dat de procedure aangeroepen wordt
<i>Cycle(s)</i>	De procedure <i>Cycle</i> doet één meting, <i>Cycles</i> roept bij raster metingen voor elk rasterpunt één keer de <i>Cycle</i> procedure aan
<i>New_CW_Scan</i>	Deze procedure, die in elke meetmodule een andere naam heeft, creëert de dynamische variabelen <i>Data</i> en/of <i>Info</i> en maakt de boolean <i>Firsttime</i> true. Deze procedure één keer aanroepen voordat de eigenlijke meetprocedure(s) wordt aangeroepen
<i>CW_Scan</i>	Ook deze meetprocedure, waarin alle andere niet geëxporteerde procedures aangeroepen worden, verschilt voor elke meetmodule van naam. Met de aanroep van deze procedure verricht men een gehele meetsessie

Er zijn vijf meetmethodes geïmplementeerd:

- a. Raster reflectiemetingen met een niet gemoduleerde bundel,
- b. Punt afstandsmetingen met een AM gemoduleerde bundel,
- c. Raster afstandsmetingen met een AM gemoduleerde bundel,
- d. Punt afstandsmetingen met een FM gemoduleerde bundel,
- e. Raster afstandsmetingen met een FM gemoduleerde bundel.

De vijf meetmethoden zijn vanwege de beperkte global space van maximaal 64 kB (global space = permanent aanwezige deel van programma) gecombineerd tot drie meetmodules die geheel onafhankelijk van elkaar zijn.

Deze vijf meetmethoden zijn, afhankelijk van het feit of wel of niet met de spiegel gescand wordt, als volgt onder te verdelen:

Tabel 2.2: Combinatie naar spiegelbeweging

#	soort meting	meetmethode
1	Metingen waarbij met behulp van de spiegel een raster gescand wordt;	a, c, e
2	Metingen waarbij maar een punt bemeten wordt	b, d

Naast bovenstaande verdeling is ook een verdeling naar modulatie methode mogelijk, zoals beschreven in tabel 2.3.

Tabel 2.3: Combinatie naar modulatiemethode

#	soort meting	methode
1	Metingen met een continue laserbundel	a
2	Metingen met een amplitude gemoduleerde laser bundel	b, c
3	Metingen met een frequentie gemoduleerde laserbundel	d, e

In de software zijn de meetmethodes op een combinatie van beide indelingscriteria tot drie modules gecombineerd. Dit omdat de punt- en rasterafstandsmetingen wel te combineren zijn per modulatiemethode, maar niet met reflectiemetingen. De volgende meetmodules zijn beschikbaar:

Tabel 2.4: In software gemaakte combinatie

	naam	omschrijving
A	<i>CW_SCAN</i>	Raster reflectiometingen met een continue laserbundel,
B	<i>RANGE</i>	Punt afstandsmetingen met een AM of FM gemoduleerde laserbundel,
C	<i>SCANRANGE</i>	Raster afstandsmetingen met een AM of FM gemoduleerde laserbundel.

In de volgende paragrafen worden mogelijkheden van bovenstaande drie meetmodules nader toegelicht.

2.1.1 Raster Reflectiometingen

Bij reflectiometingen, in de software als intensiteitsmetingen aangeduid, wordt op elk rasterpunt het analoge signaal op de ANALOG-3 ingang van de ADC geconverteerd en gebruikt als data. Op deze ingang moet dus het versterkte laagfrequente signaal van de detector aangesloten worden. Bij de intensiteitsmetingen kan men meerdere metingen op eenzelfde punt middelen in of één raster of meerdere rasterscans.

Men kan dus bijvoorbeeld per punt drie metingen middelen tijdens één rasterscan, of per punt drie metingen uit drie rasterscans middelen, hetgeen dus drie keer zoveel tijd in beslag neemt.

Verder kan men in plaats van intensiteitsmetingen ook variantiometingen doen. Hierbij kan men de variantie per meetpunt bepalen over een instelbaar aantal metingen. Ook kan men opgeven hoeveel dummymetingen overgeslagen moeten worden tussen twee metingen ten behoeve van de variantie. Als men dus de variantie berekent van vijf metingen en men doet tussen elke meting drie dummymetingen, dan worden er per punt in totaal $5 \cdot (1+3)$ metingen gedaan. De reden hiervoor is, dat het daarmee mogelijk is om de metingen wat meer in de tijd te spatiëren.

Tijdens raster reflectiometingen wordt altijd de XY Scanner gebruikt en, indien aanwezig, ook de HF Signaalverwerker en VIDIS.

2.1.2 Afstandsmetingen

Afstandsmetingen kunnen middels twee methoden uitgevoerd worden, namelijk met een AM of FM gemoduleerde laserbundel. De verwerking van beide meetmethoden is nagenoeg gelijk, zodat deze dus gecombineerd konden worden.

2.1.2.1 AM Afstandsmetingen

Bij AM metingen wordt de laserbundel met een periodieke quadratische residue code in amplitude gemoduleerd. De aan het doel gereflecteerde laserbundel wordt door middel van een heterodyne ontvanger gedetecteerd. Dit signaal wordt vervolgens via omhullende detectie naar de digitale integrator gevoerd.

Door het programma wordt de kruiscorrelatie uitgerekend tussen het uitgezonden en het geïntegreerde signaal. De quadratische residue code heeft de eigenschap dat de kruiskorrelatiefunctie een driehoek is met een breedte gelijk aan de minimale pulsbreedte in de code. De positie van de piek van de kruiskorrelatie kan op drie verschillende manieren worden bepaald en daarna samen met een intensiteitsmeting op een harddisc opgeslagen.

Als men dat wenst, wordt op VIDIS het ontvangen signaal en de kruiskorrelatiefunctie geplot of, bij raster afstandsmetingen, een false color weergave van de afstanden gegeven.

2.1.2.2 FM Afstandsmetingen

Bij metingen met een FM gemoduleerde bundel wordt een chirp opgewekt door de Transceiver een triggerpuls aan te bieden. Deze chirp is een frequentiezwaai tussen 90 en 110 MHz. Bij ontvangst wordt deze chirp weer gecomprimeerd tot een puls, zodat alle energie in de chirp in een enkele smalle puls geconcentreerd wordt. Een serie pulsen kan na omhullende detectie synchroon geïntegreerd worden door middel van de digitale integrator.

Door de positie van de puls te bepalen, kan men de afstand bepalen. Het is nog niet mogelijk om de afstand tussen de twee pulsen, afkomstig van een up en down chirp te meten. Hiermee zou de snelheid van het bemeeten object bepaald kunnen worden omdat een up en down chirp in tegengestelde richting verschuiven onder invloed van dopplerverschuiving. Bij deze FM afstandsmetingen is de aanwezigheid van de HF Signaalverwerker vereist.

2.1.2.3 Software test

De werking van de software kan getest worden.

Als de digitale integrator uitgeschakeld is, wordt automatisch een test ter simulatie van een afstandsmeting uitgevoerd door aan het codesignaal een instelbaar ruissignaal toe te voegen en over een willekeurige afstand te verschuiven. Het zo verkregen signaal wordt dan in plaats van een ontvangen signaal gebruikt.

Omdat er altijd een code gebruikt wordt bij afstandsmetingen, moeten de parameters voor de code altijd ingegeven worden, ook al is de digitale integrator niet aanwezig.

2.2 Interne Modules

Modules met voor XYRANGE8 programma specifieke routines zijn ondergebracht in het programma zelf. Deze worden in de programmatekst aangeduid met *interne modules*.

De interne modules zijn in de volgende tabel opgesomd met hun doel.

Tabel 2.5: Naamgeving van interne modules

module	doel
Declarations	Gemeenschappelijke declaraties en initialisatie van de strings, die bruikt worden voor het stellen van vragen bij interactief gebruik.
Queries	Enkele routines voor niet standaard vragen als de meetmethode (<i>OperatingMode</i>), Signaal/ruis verhouding (<i>Snfct</i>) en commentaar bij metingen (<i>Comment</i>).
Info	Deze module bevat de routines die de instellingen en de rstreken tijd op het scherm laten verschijnen. Deze informatie vindt zich in de bovenste drie windows. Deze windows bevatten htereenvolgens de boolean instellingen, de instellingen van de ndapparatuur en de tijd en datum. De <i>Info Rec</i> procedures ukken de deviceinstellingen af in het tweede window. De etmethode-afhankelijke instellingen worden vanuit de etmodules afgedrukt.
Init	Deze <i>Init</i> module initialiseert alle randapparatuur, nadat er op hun aanwezigheid getest is. Verder worden alle instellingenrecords, die bij de randapparaten horen, geïntialiseerd. De initialisatie routine kent drie mogelijke initialisaties voor de start van het programma (<i>Sytem Init</i>), tijdens het omschakelen van de ene meetmethode naar de andere meetmethode (<i>Loop Init</i>) en voordat de executie van het programma geëindigd wordt (<i>System Exit</i>).
Display_VIDIS	Deze module vraagt de instellingen voor de false color weergaves die van de reflectie en de afstand gemaakt kunnen worden. Verder verzorgen de procedures in deze module het uitvergroten van zo'n weergave met een instelbare vergrotingsfactor (<i>multividis</i>).
Meas_Calc	Dit is de module waarin de eigenlijke afstandsmeting gedaan wordt door de digitale integrator uit te lezen (<i>Measure</i>). Verder wordt de top van de kruiskorrelatiefunctie op drie manieren berekend (<i>Calculate</i>).

2.3 Externe Modules

Externe non system modules zijn modules van de systeembibliotheek van Pascal 3.0 die van eigen hand zijn. Dit in tegenstelling tot de in de systeembibliotheekstandaard reeds aanwezige modules, die aangeduid worden als *external system modules*.

2.3.1 System Modules

In deze paragraaf worden alleen routines besproken die niet in de Pascal 3.0 Procedure Library opgenomen zijn. In deze Pascal manual worden voornamelijk routines voor IEEE-488 besturing, datatransport en grafische toepassingen behandeld. Om een inzicht te krijgen in het gebruik van

niet gedocumenteerde routines, is er een afdruk gemaakt van de interfacetekst van alle *system modules*. Dit kan men doen met de standaard bij Pascal 3.0 meegeleverde *LIBRARIAN*. De volgende tabel is een overzicht van modules die nuttige routines bevatten.

Tabel 2.6: Niet gedocumenteerde routines

MODULE/routine	functie
RND Random Rand	Start generatie random getallen met seed; genereert een random getal weer tussen -0.5-range en +0.5-range.
IODECLARATION Buf_Type	Declaratie Bufferrecord zoals gebruikt in <i>Vidis</i> en <i>Averager</i> . Belangrijke fields zijn de <i>buf_empty</i> en <i>buf_fill</i> pointers, die aangeven waar precies de data zich in de buffer bevindt. Zie ook <i>Mark_Vidis_Buffer</i> . Verder wordt de <i>Buf_Empty</i> pointer gebruikt om de inhoud van de <i>AVR_buffer</i> in een slag in het <i>AVR_Arr</i> array te zetten, door de pointer naar het array gelijk te maken aan de pointer naar de <i>AVR_buffer</i> .
ASM MemAvail	Geeft de vrije heap space in bytes.
FS FgotoXY FgetXY	Cursor positionering. Aanroep door Fgotoxy(Output,x_positie,y_positie) Aanroep als <i>FgotoXY</i> , maar geeft cursor positie terug.
CI StartStream	Deze procedure onderbreekt het programma en start een streamfile. In deze streamfile kan men als eerste opdracht het heropstarten van het programma opnemen, omdat deze nog steeds in het geheugen geladen is. Aanroep door <i>StartStream(Filenaam)</i> . Let wel op dat <i>Filenaam</i> een string is en geen File variabele.

2.3.2 Non System Modules

Deze *non system modules* zijn in twee categorieën onder te verdelen, namelijk device drivers en utilities. Zowel de sources als de gecompileerde versies bevinden zich evenals de systeembibliotheek op het *LIB* gebied van de harddisc. De volgende zes device drivers zijn geschreven:

Tabel 2.7: Devicedrivers bij de randapparatuur

device	naam van bijbehorende module(s)
Digitale integrator	<i>Averager</i>
XY Scanner	<i>XYScanner</i>
HF Signaalverwerker	<i>Modulator</i>
VIDIS	<i>Vidis</i>
HP9000 CRT Display	<i>HPDisplay</i>
Ariel FFT kaart	in Pascal 3.0: <i>FFTlib, FFTprvate en OwnFFT</i> in 68000 Assembler: <i>FFTmove, FFTsize, Find,</i> <i>Msw, Scan, en Stretch.</i>

2.3.2.1 Digitale Integrator, XY Scanner en de HF signaalverwerker

De eerste drie modules, bedoeld voor de randapparatuur waarmee de metingen uitgevoerd worden, exporteren twee procedures. De eerste procedure detecteert of het device aanwezig is en (re)set de *device_present* boolean. Deze boolean wordt dan later gebruikt om uit te maken of er wel of niet I/O gepleegd kan worden met het randapparaat. Dit is nodig, omdat de computer het programma onderbreekt als er een I/O timeout optreedt tengevolge van het aanroepen van een niet-aangesloten apparaat.

Bij de aanroep van de tweede procedure kan men een opdracht meegeven in de vorm van een element uit een subrange van mogelijke acties. Verdere parameters zijn niet nodig.

De instellingen voor de randapparaten worden door de tweede procedure gevraagd en opgeslagen in een speciale device-variabele die alle instellingen van het randapparaat bevat. Alleen de devicedriver voor de digitale integrator heeft twee aparte device-variabelen, namelijk voor de integrator en de codegenerator.

Bij de naamgeving van de variabelen is zo veel mogelijk een afkorting van de devicenaam als prefix gebruikt.

De acties die bij de elementen van de subrange types horen zijn beschreven in de tabellen van de modules. Hieronder volgt enige toelichting.

Tabel 2.8: Subrange type voor de digitale integrator.

AVR prefix	functie
<i>AVRclear</i>	IEEE-488 Clear commando, stopt de digitale integrator
<i>AVRinit</i>	Vraagt om instellingen en initialiseert device
<i>AVRwrite</i>	Schrijft de aangemaakte code weg naar het codegeheugen
<i>AVRstart</i>	Start een meting met het IEEE-488 trigger commando
<i>AVRread</i>	Leest het integrator geheugen uit
<i>Average</i>	Middelt de met <i>AVRread</i> uitgelezen meetwaarden
<i>QR_Code</i>	Vraagt om gegevens voor de Quadratische Residue Code, en maakt deze code aan
<i>FM_Code</i>	Vraagt om gegevens voor de chirp triggerpuls en maakt deze code aan

Tabel 2.9: Subrange type voor de XY Scanner.

XY prefix	functie
<i>Initialize</i>	Initialiseert de XY scanner en AD Converter
<i>Terminate</i>	Zet XY scanner weer in local mode
<i>SetScan</i>	Vraagt om de instellingen, laat de XY scanner door de gebruiker positioneren in de linkerboven hoek en kijkt of het opgegeven scanraster niet buiten het scanbereik valt
<i>Advance</i>	Zet de scanner een stap vooruit en doet zonodig een lijn- of rasterterugslag. In unidirectionele mode wordt logische uitgang 0 gelijk aan 0 gemaakt tijdens de lijnterugslag
<i>Start</i>	Doet eerst een AD-conversie en daarna een <i>Advance</i>
<i>Restart</i>	Rasterterugslag: scant terug naar startpositie van het raster, de hoek linksboven.
<i>ADC</i>	Doet een AD-conversie van channel 3, in Autoconvert Mode
<i>Next_ADC</i>	Leest een volgende conversie uit. Tussen <i>ADC</i> en <i>Next_ADC</i> mogen er geen andere IEEE-488 commando's gegeven worden

Tabel 2.10: Subrange type voor de HF Signaalverwerker

M prefix	functie
<i>CW</i>	Vraagt om instellingen voor de CW mode en set de HF signaalverwerker
<i>AM</i>	Als <i>CW</i> , maar nu voor AM mode
<i>FM</i>	Als <i>CW</i> , maar nu voor FM mode

2.3.2.2 VIDIS

Deze module is de meest omvangrijke en zorgt voor een afscherming van de VIDIS commando's zelf door Pascal procedures. Deze VIDIS commando's bestaan meestal uit een aantal letters en binaire data. Met de routines in deze module hoeft men niet zelf zo'n commando via de IEEE-488 bus te verzenden, maar kan men volstaan met een aanroep van een Pascal routine. Vrijwel alle VIDIS commando's worden ondersteund door deze module. Verder is zoveel mogelijk gestreefd naar foutbestendige procedures, zodat bij foutieve commando's het programma niet afbreekt.

De naamgeving van de procedures is zoveel mogelijk in overeenstemming met de VIDIS commando's. Voor een beschrijving van de mogelijkheden van VIDIS wordt naar de VIDIS handleiding verwezen. Enkele commando's zijn afwijkend, zoals het *Set_Videocombiner* waarmee maar één kleur tegelijk kan worden ingesteld.

Alle procedures waarin datatransport plaatsvindt van of naar VIDIS doen dit via een buffer genaamd *Vidis_Buffer*. Deze buffer wordt door Pascal 3.0 ondersteund. Om bijvoorbeeld het *Write_Array* commando te gebruiken moet men eerst de buffer vullen met de benodigde data waarna men de procedure zelf aanroept.

Moet men een aantal keren dezelfde data achter elkaar verzenden, dan kan men met de *mark_vidis_buffer* functie de stand van de bufferpointers opslaan. Daarna kan de data verzonden worden en kan men met *restore_vidis_buffer* de pointers weer terugzetten op hun oude waarde, waardoor de buffer weer gevuld is met dezelfde data als voor het verzenden. Dit kan de snelheid sterk ten goede komen als men de data meerdere keren moet uitrekenen, zoals in *WriteVidis* in het XYRANGE8 programma.

Er is ook nog een aantal nieuwe commando's met behulp van software geïmplementeerd zoals een crosshair, logische bewerkingen tussen bitplanes en screendumps op de Thinkjet printer. Ook zijn beide textpagina's beschikbaar, hoewel er maar één tegelijk vertoond kan worden. Een aantal standaard kleurpaletten is via software op te roepen.

Tabel 2.11: Mogelijke kleurpaletten voor VIDIS.

VIDIS prefix	kleurpalet
<i>Page_Color</i>	8 contrasterende kleuren voor 8 bitplanes
<i>Monochroom</i>	64 grijsniveaus gemapt op 0..255
<i>Full_Color</i>	64 kleuren regenboog gemapt op 0..255
<i>False_Color</i>	43 kleuren gemapt op 0..255
<i>No_Color</i>	Alleen de actieve textpagina wordt getoond
<i>I_on_I</i>	Vult de lookuptable met de waarden 0..255, zodat er stukken van het display verplaatst kunnen worden zonder dat de kleuren verstoord worden (zie ook de VIDIS handleiding voor dit probleem)

2.3.2.3 HPDisplay

In deze module staan procedures om enkele manipulaties met het HP9000 display uit te voeren. Tot de mogelijkheden behoren het aan- en uitzetten van het grafische en het tekstschermb (Alpha_On/Off, Graphics_On/Off), het opslaan in een file of afdrukken op de Thinkjet printer van het tekstschermb (Dump_Alpha_To_File/Printer) en het lezen van en schrijven naar harddisc van het grafische scherm (Get_Graphic_Image, Store_Graphic_Image).

2.3.2.4 Ariel FFT kaart

De modules voor de FFT kaart zijn in drie groepen te verdelen. De eerste groep wordt gevormd door de bij de kaart geleverde modules. De tweede groep is ondergebracht in de *OwnFFT* module waarmee allerlei bewerkingen op *FFTarrays* uitgevoerd kunnen worden. De laatste groep bevat een aantal Assembler routines die geschreven zijn om de routines in *OwnFFT* te versnellen. Deze routines worden van de gebruiker afgeschermd door de *OwnFFT* routines. Om de assembler routines te gebruiken hoeft men dus alleen maar *OwnFFT* te importeren en de routines in die module roepen de assembler routines aan. Wel moet men opletten dat de parameters van een aantal routines (ook in *FFTlib*) van het type ANYVAR zijn, hetgeen inhoudt dat er geen typecheck tijdens compilatie plaatsvindt. Men is dus zelf verantwoordelijk voor het correcte type. De belangrijkste routines uit *OwnFFT* zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2.12: Naamgeving in *OwnFFT* module.

naam	functie
<i>FFTr</i>	Geeft de afmetingen van de FFT zoals ingesteld met <i>Init_size</i> uit <i>FFTlib</i>
<i>Find</i>	Geeft de array-indices van het maximum en het minimum
<i>Scan</i>	Geeft de waarde van het minimum en maximum
<i>Multiply</i>	Vermenigvuldig alle elementen met een integer waarde
<i>Remove_Offset</i>	Verwijder de DC offset uit een <i>FFTarray</i>
<i>Stretch</i>	Verander de amplitude van het <i>FFTarray</i>
<i>Scale</i>	Schaal een <i>FFTarray</i> tussen nieuwe extrema
<i>Plot</i>	Plot een <i>FFTarray</i> op VIDIS en maak indien nodig een screendump
<i>CrossCorr</i>	Bereken een kruiskorrelatie functie

3 VRAGEN BIJ INTERACTIEVE MEETSESSIES

De vragen die tijdens interactieve meetsessies gesteld worden, betreffen voor het grootste deel de instellingen van de randapparatuur en vrijwel niet afhankelijk van de meetmethode. Er worden alleen instellingen gevraagd voor aangesloten randapparatuur.

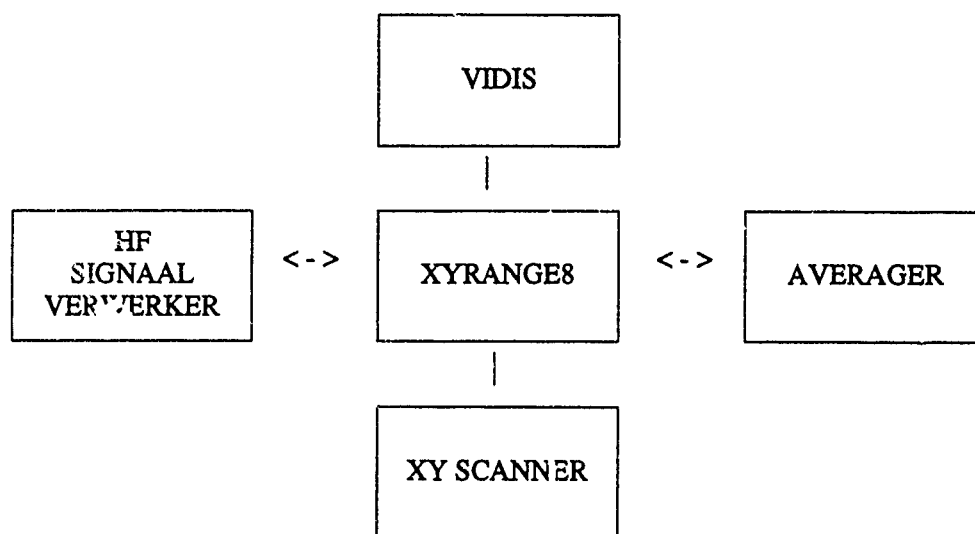


Fig. 3.1: Connecties tussen software en randapparatuur

3.1 Instellingen ten behoeve van randapparatuur

Op het display van de HP9000 worden alle instellingen tegelijk weergegeven in een window, zodat men altijd een overzicht houdt van de instellingen. De informatie in het window wordt verversd nadat alle instellingen van een bepaald randapparaat ingegeven zijn of na een meetmethode-afhankelijke setting ingegeven is.

Het vragen naar de instellingen, door middel van de *Query* routines, gebeurt in het onderste window van het scherm en is bestand tegen foutieve input. Mededelingen en foutboodschappen van randapparatuur worden in een cyclisch window (*Report*) weergegeven, zodat altijd de laatste twee boodschappen op het scherm zichtbaar zijn. De laatst afgedrukte boodschap is voorzien van een '*'.

Tijdens de initialisatie (*System_Init*) van het programma wordt al onderzocht welke randapparatuur wel of niet aanwezig is. De actie die hierop genomen wordt varieert per randapparaat:

Tabel 3.1: Acties bij afwezigheid van randapparatuur

randapparaat	acties
<i>VIDIS</i>	Geen display en geen vragen naar instellingen
<i>XY SCANNER</i>	Geen Raster metingen en dus geen vragen
<i>AVERAGER</i>	Geen vragen over de integrator maar wel over de te generen code in verband met simulatie van afstandsmetingen
Transceiver	Geen vragen over instellingen

3.1.1 VIDIS

De vragen die gesteld worden over VIDIS zijn alle afkomstig uit de *Display_Vidis* module. Als we VIDIS gebruiken, dan kunnen we uit de volgende datarepresentaties kiezen:

Tabel 3.2: Datarepresentaties op VIDIS

meetmode	datarepresentatie
<i>Raster afstandsmeting</i>	Plot van ontvangen signaal en kruiskorrelatie functie; False color weergave van de afstand
<i>Punt afstandsmeting</i>	Plot van ontvangen signaal en kruiskorrelatie functie
<i>Raster intensiteitsmeting</i>	False color weergave van de intensiteit of variantie

De vragen die gesteld kunnen worden betreffende uitvoer via VIDIS zijn:

Display on VIDIS?
 Plot Cross Correlation?
 Display Intensity?
 Color Display?
 Enlarge Images on VIDIS Screen?
 Enlarge x, Do You Agree?
 Enlarge Factor?

Bij intensiteitsmetingen kunnen we kiezen uit een false color weergave van de intensiteit of de variantie.

Als we voor false color weergave kiezen, dan volgen er nog meer vragen; men kan kiezen tussen een kleur- en een zwartwit-palet. Na deze vraag wordt de kleurenbalk op het VIDIS scherm gezet en wordt opnieuw een vraag gesteld. Als we de weergave willen uitvergroten, dan moet de vergrotingsfactor opgegeven worden.

3.1.2 XY Scanner

De volgende vragen voor de instelling van de XY scanner dienen beantwoord te worden:

[A] Scanning Delay [msec]?

[B] X_size?

[C] Y_size?

[D] X_step?

[E] Y_step?

[F] Bidirectional Scanning?

[G] Full step raster?

[A]: als eerste setting voor de XY scanner moet men de scanning delay in ms opgeven. Dit is de extra delay tussen twee stappen. Omdat de delay minimaal al zo'n 2 ms is zal deze delay voor kleine waarden niet erg exact zijn. Na deze vraag moet men de afmetingen van het te scannen raster opgeven door de vragen [B], [C], [D] en [E] te beantwoorden.

S . . x . . x . . x . . x . . x	
.....	X_size = 7, X_step = 3.
x . . x . . x . . x . . x . . x	Y_size = 4, Y_step = 2.
.....	x = meting.
x . . x . . x . . x . . x . . x	. = geen meting.
.....	S = start raster, eerste meting.
x . . x . . x . . x . . x . . E	E = einde raster, laatste meting.

Fig. 3.2: Definitie afmetingen raster

Na de vragen over de afmetingen van het raster moet men nog opgeven of men uni- of bidirectioneel wil scannen, vraag [F], en of men volle of halve stappen als eenheidsstap voor het raster wil gebruiken, vraag [G].

3.1.3 HF Signaalverwerker

De te beantwoorden vragen voor de HF signaalverwerker zijn:

- [A] Filter BandWidth?
- [B] Internal Signal Source?
- [C] Auto Gain Control?
- [D] AGC Time Constant?

De vragen over de HF signaalverwerker zijn voor intensiteitsmetingen (CW) afwijkend van de twee soorten afstandsmetingen (AM en FM), die overigens zelf ook iets verschillen.

Voor CW en AM mode moet men de filterbandbreedte opgeven door vraag [A] te beantwoorden, waarbij men de keuze heeft uit 30, 300 en 3000 kHz. Voor FM mode is de filterbandbreedte altijd gelijk aan de maximale filterbandbreedte van 3 MHz.

Daarna volgt voor AM en FM afstandsmetingen een vraag over de modulatiebron (vraag [B]). Deze kan intern zijn, hetgeen inhoudt dat deze afkomstig is van de digitale integrator, of extern wanneer deze via het frontpaneel aangeboden wordt. Voor CW intensiteitsmetingen is dit altijd intern.

Als laatste onderwerp komt dan nog de instelling van de Automatic Gain Control (AGC) aan de orde. Als eerste wordt gevraagd of men wel of niet AGC wil. Als men vraag [C] met ja beantwoordt, dan moet de tijdscontante gekozen worden vraag [D]. Hierbij heeft men de keuze uit 10 ms, 100 ms, 1 s en 10 s.

3.1.4 Digitale integrator

De vragen over de digitale integrator zijn:

- [A] Fourier Number?
- [B] QR CodeNr?
- [C] Integration Number?
- [D] Overflow Limit?
- [E] Master Oscillator?
- [F] Frequency Division?
- [G] Period Length?

[H] Signal Attenuation?

[I] Window Period?

[J] Window Delay?

De vragen over de digitale integrator (Averager) zijn te verdelen in vragen over de codegenerator en vragen over de integrator.

Bij de vragen over de code moet men als eerste de codelengte, die gelijk is aan de FFT lengte, opgeven [A]. Dan moet men bij AM metingen nog een codegetal kiezen [B] aan de hand waarvan de quadratische residue code (QR) gegenereerd wordt. Bij FM metingen wordt er een triggerpuls aangemaakt.

Voor de betekenis van de vragen [C], [D] over de integrator wordt verwezen naar de commando-definitie van de digitale integrator.

3.2 Meetmethode-afhankelijke instellingen

In deze paragraaf komen de meetmethode-afhankelijke instellingen aan de orde. Ook zal hier verwezen worden naar de vragen over de randapparatuur. Deze vragen over de randapparatuur, mits aanwezig, moeten alleen de eerste keer volledig beantwoord worden. Na een eerste meting kan men de vragen betreffende de randapparatuur naar keuze per randapparaat overslaan. Slaat men de vragen over een randapparaat over, dan blijven de settings dezelfde.

Verder wordt bij de vragen veel gebruik gemaakt van de partiële evaluatie van expressies. Dit houdt in dat een expressie niet verder uitgerekend wordt dan strikt noodzakelijk. In onderstaande tabel is weergegeven welke delen van een boolean expressie berekend worden als functie van de waarde van het eerste deel.

Tabel 3.3: Partiële evaluatie van expressies

	X=true	X=false
X AND Y	X,Y	X
X OR Y	X	X,Y

Direkt nadat het ingeven van de instellingen in de *Get_Info* procedure voltooid is, wacht het programma op de gebruiker om aan te geven wanneer de meting mag beginnen: vraag [A].

Direkt na een meting kan men middels vraag [B] kiezen of men nog eenzelfde meting wil verrichten zonder de instellingen te veranderen. Als men andere instellingen wil, moet men eerst,

indien er data op harddisc opgeslagen wordt, een kort commentaar op de metingen ingeven (vraag [C]). Na die vraag krijgt men de mogelijkheid [D] om nog een keer te meten maar met andere instellingen of een andere meetmethode.

De vragen zijn:

- [A] Ready to start Measurement?
- [B] Run again with same Parameters?
- [C] Your Comment (30 Char)?
- [D] Run again with other Parameters?

3.2.1 Raster intensiteitsmetingen

De vragen zijn:

- [A] Variance Measurements?
- [B] Number of Meas/Variance?
- [C] Number of Meas to Skip?
- [D] Number of Sums/Frame?
- [E] Number of Frames/Sum?
- [F] CW_Scan_Mode Filename?
- [G] Number of Frames?
- [H] Save CW_Scan_Mode Data?

Bij deze metingen moeten de vragen over de XY scanner altijd beantwoord worden. Ook de vragen over VIDIS en de HF signaalverwerker indien deze aanwezig zijn.

Na deze vragen betreffende de randapparatuur moet men kiezen tussen variantie en/of intensiteitsmetingen [A]. Men moet daarna, indien voor variantiemetingen gekozen is, kiezen over hoeveel metingen men de variantie berekenen wil [B]. Dit aantal is overigens gelijk aan het aantal intensiteitsmetingen dat gemiddeld wordt.

Als laatste moet men opgeven hoeveel dummymetingen men wil doen tussen twee metingen die meetellen voor de variantie [C].

Als men voor intensiteitsmetingen alleen kiest, dan moet als eerste het aantal metingen dat per punt gemiddeld wordt opgegeven worden [D]. Daarna vraagt het programma naar de scans waarvan de metingen gemiddeld moeten worden [E]. Als men meerdere scans combineert tot één meting dan moet men altijd een file openen door de filenaam op te geven [F]. Als men maar één

scan doet dan kan men het aantal meetsessies dat gedaan moet worden opgeven [G], en eventueel een file openen voor opslag van de meetresultaten, [H] en [F].

3.2.2 Punt afstandsmetingen

De vragen zijn:

- [A] Signal Noise Factor?
- [B] Number of Measurements?
- [C] Plot Cross Correlation?
- [D] HardCopy on the Printer?
- [E] Save AM/FM_Range_Mode Data?
- [F] AM/FM_Range_Mode Filename?

Bij Punt-afstandsmetingen moeten, indien de apparaten aangesloten zijn, de vragen over de transceiver en de digitale integrator beantwoord worden. Is de digitale integrator afwezig, dan moeten wel de vragen over de codegeneratie beantwoord worden, evenals de vraag [A] over de signaal/ruis verhouding bij de simulatie.

Na de instellingen van de randapparaten kan men het aantal metingen ingeven [B]. Als VIDIS aanwezig is, kan men opgeven of het ontvangen signaal en de kruiskorrelatiefunctie geplot, moeten worden [C]. Wordt er geplot dan kan er, naar keuze, ook een hardcopy op de Thinkjet printer gemaakt worden [D]. Als laatste wordt er gevraagd of de meetresultaten opgeslagen moeten worden [E] en [F].

3.2.3 Raster afstandsmetingen

De vragen zijn:

- [A] Signal Noise Factor?
- [B] Display on Vidis?
- [C] Plot Cross Correlation?
- [D] Save AM/FM_ScanRange_Mode Data?
- [E] AM/FM_ScanRange_Mode Filename?

Bij deze metingen moeten de vragen over de XY scanner altijd beantwoord worden. Als eerste moet men de signaal/ruis verhouding ingeven [A]. Daarna kan men kiezen voor een false color weergave van de metingen op VIDIS [B], indien deze natuurlijk present is. Als men niet voor

false color weegave kiest, dan kan men ook het ontvangen signaal en de kruiskorrelatie laten plotten [C]. Als laatste kan men weer de data save op harddisc [D] en [E].

4 FILESTRUCTUREN EN I/O

In dit hoofdstuk zal de structuur van de files, aangemaakt of gebruikt door XYRANGE8, nader worden toegelicht. XYRANGE8 heeft I/O met maximaal drie files zoals weergegeven in onderstaande figuur.

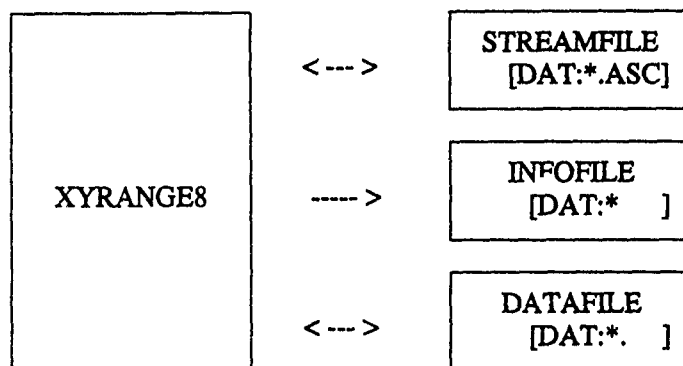


Fig. 4.1: Filestructuur

4.1 De streamfile

De bediening van het XYRANGE8 programma, die voor het grootste deel bestaat uit het invoeren van instellingen voor de gebruikte randapparatuur, kan interactief of als een soort 'batchjob' plaatsvinden. Het is namelijk mogelijk om de keyboard input tijdens een interactieve meetsessie op te slaan in een ASCII file en deze file bij een latere meetsessie te gebruiken in plaats van keyboard input. Het resultaat is dat men een meetsessie krijgt met instellingen die identiek zijn aan die van de opgeslagen interactieve meetsessie, zonder dat de gebruiker iets hoeft in te voeren. Op de HP9000 heten dit soort batchfiles, die dus dienen ter vervanging van keyboardinput, *streamfiles*. Men kan deze files opstarten met het *stream* commando van de HP9000, of vanuit de geschreven software. Om deze files te kunnen onderscheiden van normale textfiles, met extensie '.TEXT', krijgen deze files steeds de extensie '.ASC' (ASCII files). Dit is niet noodzakelijk, omdat textfiles ook te streamen zijn, maar wel gemakkelijk.

De streamfiles worden gegenereerd door de *Query* routines die zorgdragen voor de interactie met de gebruiker. Als men bij de aanroep van de procedure *Init_Query* een filenaam van het aanroepende hoofdprogramma meegeeft, dan wordt er eerst gevraagd of men een streamfile wil opstarten door de vragen [A] en eventueel [B] te stellen. Wil men geen streamfile opstarten, dan

wordt er gevraagd of men de sessie wil opslaan (dwz. loggen) in een streamfile [C]. Bij het openen van deze file wordt er een regel commentaar en de tijd en datum in weggeschreven [D], zodat men later kan zien waarvoor de streamfile diende.

De vragen zijn:

[A] Stream File Input?

[B] Stream File Name?

[C] Log this Session in Stream File?

[D] Title?

4.2 De Infofile

In de infofile wordt het inforecord uit de meetmodules weggeschreven. Dit inforecord bevat naast alle instellingen van de randapparatuur ook de meetmethode-afhankelijke instellingen, de tijd en datum van de meting en een kort commentaar. De instellingen van de randapparaten worden bewaard, door de settingrecords te kopiëren naar het inforecord.

Het inforecord wordt echter pas weggeschreven als men de meetsessie afbreekt of overgaat op andere instellingen, dus nadat alle metingen in de datafile weggeschreven zijn. Het aantal keren dat men metingen heeft gedaan met dezelfde instellingen, wordt ook in het inforecord opgeslagen als de variabele *NumSets*. Hierdoor kan men bij het verwerken van de metingen eerst het inforecord lezen en daardoor precies aan de weet komen hoeveel data er in de datafile hoort te staan.

Het verband tussen info- en datafile structuur is:

<u>InfoFile</u>	<u>DataFile</u>
Info record 1 (numsets=2)	--> Datablock 1.1 en Datablock 1.2
Info record 2 (numsets=1)	--> Datablock 2.1

4.3 De datafile

De datafile bestaat bij intensiteitsmetingen uit woorden van 16 bits, waarvan alleen de 12 laagste bits gebruikt worden om de intensiteit en eventueel ook de variantie op te slaan. Dit opslaan gebeurt door de *Measurement arrays* (*SArr* en *VArr*), voor zover als nodig, element voor element weg te schrijven. 'V'orden metingen uit meerdere rasters genmiddeld, dan wordt de datafile als een random access file geopend, zodat er ook uit gelezen kan worden.

Bij de afstandsmetingen worden geen 16 bits woorden, maar datarecords weggeschreven. Deze datarecords bevatten de op drie manieren gemeten afstand, het aantal integraties dat de digitale integrator werkelijk verricht heeft en de intensiteit. De intensiteit wordt gemeten omdat dit als maat voor de signaalsterkte en daarmee de betrouwbaarheid van de meting beschouwd kan worden.

5 MODIFICATIE VAN XYRANGE8 SOFTWARE

Bij toekomstig gebrek aan geheugenruimte zou men alleen de benodigde meetmodule vanaf harddisc dynamisch in de heap space behoeven te laden, met behulp van de segmenter, en zo gebruik maken van het feit dat er in totaal 640 Kb geheugen aanwezig is.

Een andere oplossing, minder elegant maar wel eenvoudiger, is de mogelijkheid om drie hoofdprogramma's te compileren met elk maar één meetmodule.

De opbouw van een nieuwe systeembibliotheek gebeurt door het streamen van een streamfile met de naam *LIB:BUILDLIB.ASC*. Men heeft dan de keuze om een geheel nieuwe bibliotheek aan te maken of de grafische bibliotheek module *FGRAPHICS* aan de bestaande bibliotheek toe te voegen. Deze *FGRAPHICS* is geen permanent onderdeel van de systeembibliotheek vanwege zijn enorme grootte.

Het XYRANGE8 programma maakt dan ook gebruik van een apart programma, *RNG:XYRASTER*, om het grafische kader van het display één keer te tekenen en daarna op te slaan in een file met de naam *'RNG:XYRASTER.'*. Let bij deze laatste filenaam op de punt achteraan.

Deze file wordt dan met behulp van een routine uit de *HPdisplay* module van schijf ingelezen, zodat *FGRAPHICS* niet in XYRANGE8 geïmporteerd hoeft te worden.

Als men één van de modules heeft veranderd, dan kan men tijdens de testfase de debugger aanzetten met de compileroptie *\$DEBUG ON\$*. Als men dit doet, dan wordt bij runtime errors het regelnummer waarin de fout optrad afgedrukt. Uit snelheidsoverwegingen kan men deze optie beter uitzetten tijdens het eigenlijke meten.

Een optie die men beslist niet mag aanzetten is *\$HEAP DISPOSE ON\$*, omdat deze onvoorspelbare resultaten geeft. Bovendien is deze optie niet meer nodig, omdat door de eenmalige aanroep van procedures als *New_CW_Scan* de dynamische variabelen maar één keer op de heap gealloceerd worden.

Zoals reeds in paragraaf 2.2 genoemd werd, wordt ook de optie *\$PARTIAL EVAL ON\$* gebruikt om gedeeltes van boolean expressies over te slaan als dat mogelijk is. Het resultaat is dat men een veel compacter geschreven programma krijgt, doordat men testen kan samennemen. Een goed voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld de test

```
AVR_Present AND Queryfor_YesNo('New Averager Settings'),
```

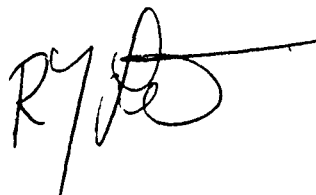
waarbij de *Query* routine alleen aangeroepen wordt als de digitale integrator aanwezig is, en dus *AVR_Present* de waarde true heeft. De totale expressie krijgt in dat geval de waarde die de *Query* routine teruggeeft na aanroep.

Heeft *AVR_Present* de waarde false dan heeft de totale expressie altijd de waarde false en wordt het tweede deel van de expressie niet berekend omdat het antwoord al bekend is.

De compileroptie \$FLOATHDW ON\$ zorgt er tenslotte voor dat er tijdens de compilatie code voor de floating point coprocessor gegenereerd wordt.



Drs. C.W. Lamberts
(groepsleider)



Drs. R.J.L. Lerou
(projectleider)

REPORT DOCUMENTATION PAGE

(MOD-NL)

1. DEFENSE REPORT NUMBER (MOD-NL) TD91-2907	2. RECIPIENT'S ACCESSION NUMBER	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER FEL-91-A159
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO. 20376	5. CONTRACT NUMBER A87KL158	6. REPORT DATE SEPTEMBER 1991
7. NUMBER OF PAGES 32 (EXCL. RDP & DISTRIBUTION LIST)	8. NUMBER OF REFERENCES -	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED FINAL

10. TITLE AND SUBTITLE
PASCAL SOFTWARE VOOR CO₂-LASERRADAR AFSTANDSMETINGEN MET DE HP9000
(PASCAL SOFTWARE FOR CO₂-LASERRADAR RANGING WITH A HP9000 COMPUTER)

11. AUTHOR(S)
G.W. VAN DER VEGT

12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)
TNO PHYSICS AND ELECTRONICS LABORATORY, P.O. BOX 96864, 2509 JG THE HAGUE
OUDERWAALSDORPERWEG 63, THE HAGUE, THE NETHERLANDS

13. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S)
ROYAL NETHERLANDS ARMY

14. SUPPLEMENTARY NOTES

15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS, 1044 POSITIONS)

FOR A CW-CO₂-LASER MULTIFUNCTIONAL SYSTEM A SOFTWARE PROGRAM HAS BEEN DEVELOPED FOR SYSTEM CONTROL AND THE PERFORMING OF MEASUREMENT.
THIS REPORT IS MENT TO BE A GUIDE FOR USERS OF THE SYSTEM AND TO SERVE AS A BASIS FOR FUTURE UPDATING OF THE SOFTWARE.

16. DESCRIPTORS
LASER RADAR (LIDAR)

IDENTIFIERS
RANGING
SCANNING
COMPUTER CONTROL

17a. SECURITY CLASSIFICATION
(OF REPORT)
UNCLASSIFIED

17b. SECURITY CLASSIFICATION
(OF PAGE)
UNCLASSIFIED

17c. SECURITY CLASSIFICATION
(OF ABSTRACT)
UNCLASSIFIED

18. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT
UNLIMITED

17d. SECURITY CLASSIFICATION
(OF TITLES)
UNCLASSIFIED

Distributielijst

1. Hoofddirecteur TNO Defensieonderzoek
2. Directeur Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling
3. HWO-KL
4. + 5. HWO-KLu
6. HWO-KM
7. t/m 9. Hoofd TDCK
10. DMKL/OMAT/KIO, t.a.v. ing. A.A.M. Aarssen
11. Directie FEL-TNO, ir. P. Spohr
12. Directie FEL-TNO, dr. J.W. Maas, daarna reserve
13. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan prof. ir. C. van Schooneveld
14. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan drs. C.W. Lamberts
15. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan drs. R.J.L. Lerou
16. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan ing. F.J.M. van Putten
17. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan ing. H.E.R. Boetz
18. Documentatie FEL-TNO
19. t/m 21. Reserves

Indien binnen de krijgsmacht extra exemplaren van dit rapport worden gewenst door personen of instanties die niet op de verzendlijst voorkomen, dan dienen deze aangevraagd te worden bij het betreffende Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek of, indien het een K-opdracht betreft, bij de Directeur Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling.